



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **91402084.7**

⑤① Int. Cl.⁵ : **G06M 9/00, G06M 7/00**

㉒ Date de dépôt : **25.07.91**

③⑩ Priorité : **30.07.90 FR 9009696**

④③ Date de publication de la demande :
05.02.92 Bulletin 92/06

⑧④ Etats contractants désignés :
DE ES FR GB IT NL

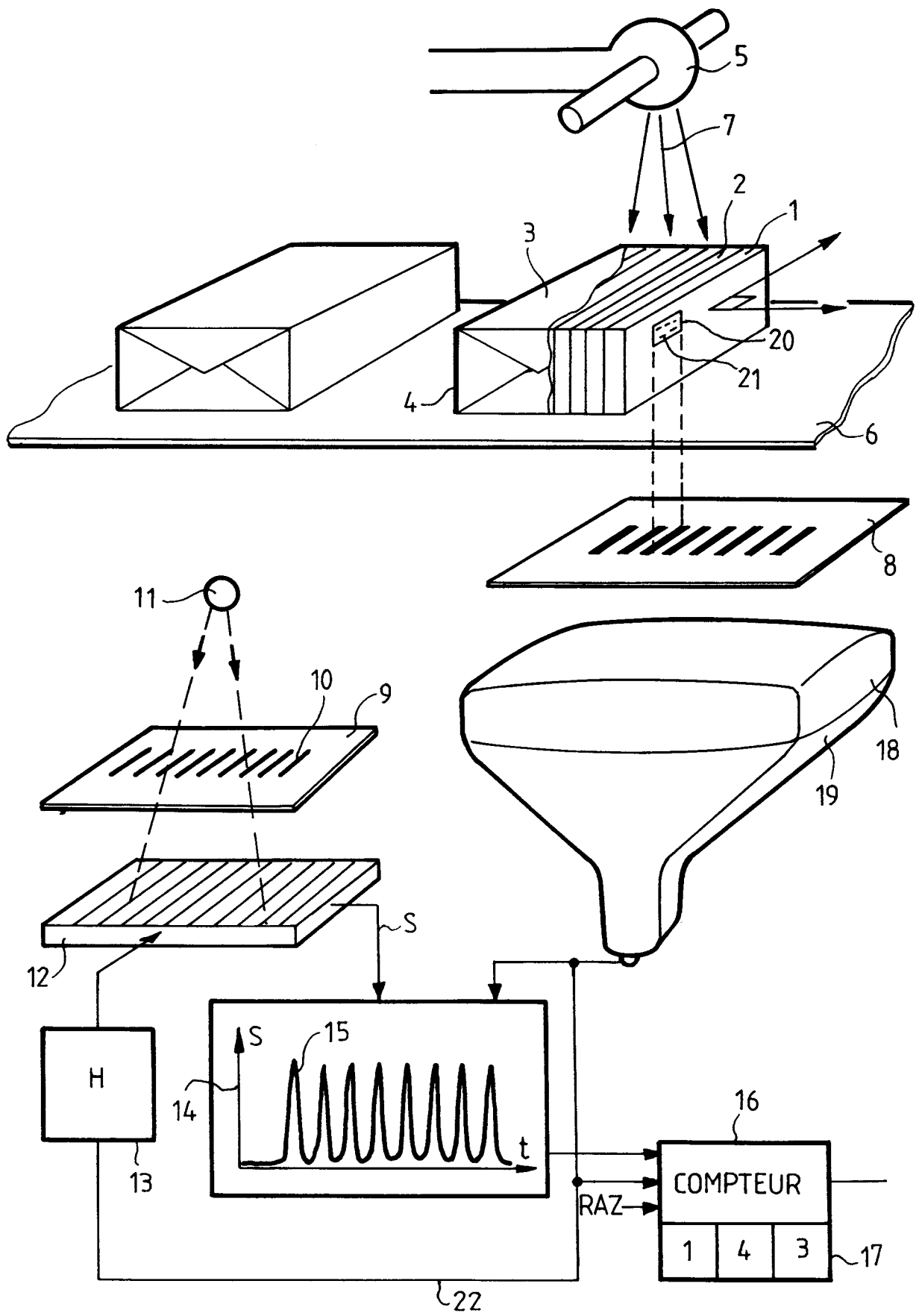
⑦① Demandeur : **GEMPLUS CARD
INTERNATIONAL S.A.**
**Avenue du Pic de Bertagne, Zone d'Activités
de la Plaine de Jouques
F-13420 Gemenos (FR)**

⑦② Inventeur : **Dupre, François, Cabinet
BALLOT-SCHMIT
7 rue Le Sueur
F-75116 Paris (FR)**
Inventeur : **Redarce, Hervé, Cabinet
BALLOT-SCHMIT
7 rue Le Sueur
F-75116 Paris (FR)**
Inventeur : **Betemps, Maurice, Cabinet
BALLOT-SCHMIT
7 rue Le Sueur
F-75116 Paris (FR)**
Inventeur : **Jutard, Alain, Cabinet
BALLOT-SCHMIT
7 rue Le Sueur
F-75116 Paris (FR)**

⑦④ Mandataire : **Schmit, Christian Norbert Marie
et al**
**Cabinet Ballot-Schmit 7, rue Le Sueur
F-75116 Paris (FR)**

⑤④ **Dispositif de comptage de cartes à puce contenues dans un lot.**

⑤⑦ Pour compter des cartes à puces (1,2) au moment de la fabrication, on choisit de présenter (6) ces cartes à puces dans des lots, sur chant, dans le champ d'un rayonnement X. On mesure l'image (9) différentielle d'atténuation du rayonnement X due au passage de ces rayonnements X d'une part à travers les corps de carte en plastique, relativement transparents au rayonnement X, et d'autre part à travers des parties métalliques (21) de connexion des puces (20). Dans l'image d'absorption radiologique obtenue on compte le nombre de transition (15) du signal d'absorption. On montre que la fiabilité de comptage est grandement améliorée de même que la sécurité de manipulation.



La présente invention a pour objet un dispositif de comptage de cartes à puce, ou aussi de cartes à mémoire, contenues dans un lot, de préférence même contenues dans une boîte scellée. Elle trouve plus particulièrement son application dans le domaine de la monétique. Son principal avantage est d'augmenter la sécurité du comptage, au moment de la fabrication et de la distribution des cartes, tant au niveau de l'exactitude du nombre des cartes comptées que de la manipulation des cartes de ce lot.

Dans la plupart des applications de cartes à puce, les cartes représentent soit une valeur monétaire directe (carte prépayée comme des cartes de téléphones par exemple) soit un pouvoir de transaction important (cartes de type bancaire ou cartes d'autorisation d'accès). Au moment de toutes les utilisations, les cartes à puces apportent un supplément de sécurité dans les applications qu'elles accompagnent. Pour garantir cette sécurité, un des points clés, au moment de la fabrication des cartes, est le comptage précis du nombre des cartes fabriquées, bonnes ou mauvaises. Ce comptage est effectué à chaque étape de fabrication, en particulier au moment du codage des cartes lorsqu'elle prennent leur valeur, et en particulier également au moment de l'expédition de ces cartes du fabricant jusqu'à l'utilisateur.

Les contraintes de sécurité qu'il faut respecter pour le comptage sont, d'une part d'obtenir un taux d'erreur de comptage idéalement nul, et qui en pratique doit être meilleur que le millionième. Par ailleurs, le comptage doit être fiable, c'est-à-dire qu'il ne doit pas réintroduire en lui-même des risques d'erreur lors des manipulations qui pourraient dépendre de l'opérateur de comptage. En effet, il y a toujours un risque de fraude dès que dans un système de fabrication les intervenants humains sont amenés à manipuler les cartes. Enfin, le comptage doit être rapide pour pouvoir être effectué à la fin de chacune des différentes étapes de fabrication et sur la totalité de la fabrication, sans ne concerner qu'une partie échantillonnée seulement. Le nombre de cartes fabriquées dans une unité de fabrication peut être de l'ordre de plusieurs millions par mois et on peut admettre qu'il est nécessaire de les compter au moins trois fois pendant le cycle de fabrication. On imagine en conséquence le problème représenté par cette opération.

Les systèmes existants pour effectuer les comptages des cartes sont des systèmes de type manuel d'une part, ou optique d'autre part. Avec le comptage manuel le taux d'erreur est très grand, il est de l'ordre de un pour mille à 1 pour 10 000. Par ailleurs, ces comptages manuels sont très lents et présentent évidemment l'inconvénient de nécessiter l'intervention d'un opérateur. On connaît aussi dans la voie optique le comptage par défilement des cartes, individuellement, devant une cellule photoélectrique. Ce comptage ne permet d'atteindre que des taux d'erreur de l'ordre de un cent millième à un millio-

nième. Cette exactitude est bien meilleure que la précédente, mais cette technique ne supprime pas les risques d'erreur ou de fraude lors du déballage ou lors de la réintégration des cartes dans leur boîte (après le comptage). En effet, ce déballage est nécessaire pour donner aux cartes un certain décalage les unes par rapport aux autres.

Dans une autre méthode de type optique il a par ailleurs été envisagé d'effectuer le comptage des cartes dans des boîtes qui les contiennent. On observe en effet, sur un lot de cartes plaquées les unes contre les autres dans une boîte, une variation de la transmission de lumière provoquée par les tranches des différentes cartes accolées les unes aux autres. Cette variation de lumière peut être détectée par un compteur relié à un capteur optique placé de l'autre côté du lot. Dans cette solution par transmission la fabrication des corps de carte des cartes doit être du type co-laminé. On rappelle que pour fabriquer un corps de carte co-laminé on utilise différentes couches de film plastique qui sont empilées les unes au dessus des autres jusqu'à ce que l'épaisseur globale soit égale à celle désirée. Toutes les couches ne sont pas de même type, d'une part certaines comportent une perforation destinée à constituer avec les autres une cavité pour recevoir le circuit intégré de la carte à puce et d'autre part, dans le but de faciliter le comptage, certaines de ces couches sont fabriquées en un matériau transparent au rayonnement lumineux, de préférence au rayonnement ultraviolet. Il suffit alors de présenter une telle carte, sur chant, en face d'un rayonnement ultraviolet pour laisser apparaître un mince pinceau de lumière ayant traversé la couche transparente. Si un lot de carte comporte des cartes empilées les unes contre les autres, il suffit de compter le nombre des pinceaux lumineux qui traversent le lot pour connaître le nombre de cartes contenues dans ce lot.

Cette dernière technique présente cependant les inconvénients suivants. D'une part, les réglages de détections lumineuses et, de présentation des cartes sont délicats et instables. D'autre part, les boîtes qui contiennent les lots de cartes n'étant pas fermées (puisque le rayonnement lumineux doit les traverser), le risque de fraude n'est pas éliminé. Enfin et surtout, cette technique n'est utilisable qu'avec des cartes du type co-laminé et ne peut pas être utilisé avec des cartes moulées. Or, une plus grande partie de la fabrication des cartes utilise maintenant la technique du moulage pour des raisons de facilité de fabrication. Le matériau de moulage est en général du polychlorure de vinyle. Il peut également être de l'ABS.

L'invention a pour objet de remédier à ces inconvénients du comptage en proposant une technique dans laquelle on maintient les cartes sur chant. Aussi, plutôt que d'effectuer une lecture optique directe, on fait une lecture optique indirecte. Dans une variante, plutôt que de compter les cartes du lot on compte, ce

qui a priori est équivalent, le nombre des micromodules électroniques du lot. Plus exactement on compte même le nombre des métallisations de contact des micromodules électroniques des cartes de ce lot. Dans ce but, on soumet le lot de cartes à un rayonnement X. Le rayonnement X est bien entendu apte à traverser les cartes quelque soit la matière plastique dont celles-ci sont faites. En conséquence, le procédé de l'invention est applicable à toutes les technologies de fabrication de cartes. Par contre, le rayonnement X est plus absorbé par la puce, le micromodule électronique qui comporte essentiellement du silicium et des plaques métalliques de contact présentant une absorption radiologique différente de celle des matières plastiques.

Pour effectuer le comptage, on fait alors une image du phénomène d'absorption des rayonnements X dans le lot des cartes et on compte, dans cette image, le nombre des événements de plus grande opacification qui a résulté du passage des rayonnements X au travers des micromodules. La mesure d'épaisseur de matériau par rayonnement X est déjà connue. Elle nécessite cependant d'effectuer un tarage de l'absorption du rayonnement dans une épaisseur prédéterminée d'un matériau et à mesurer, d'une manière analogique, ultérieurement l'épaisseur d'un matériau traversé par comparaison à la valeur tarée. Il n'est cependant pas question de ce type de mesure ici, où ce sont les transitions du signal d'opacification qui sont comptés et non pas en définitive sa valeur intrinsèque. Dans ce but les cartes sont présentées sur chant au rayonnement X.

Avec la méthode de l'invention, on obtient des résultats meilleurs que le dix millionnièmes, c'est-à-dire que les erreurs peuvent être considérés comme nulles sur une fabrication d'un mois. Il est intéressant de remarquer que l'invention permet de maintenir le lot des cartes dans son emballage au moment du comptage : ceci limite considérablement les risques de fraude. Il suffit alors de choisir un emballage transparent aux rayons X ou à la lumière. Toute boîte en PVC peut par exemple convenir.

Compte tenu alors de la disparition des opérations manuelles de préparation du comptage, il est même possible d'obtenir une certification du nombre de carte comptées : le nombre de ces cartes peut être imprimé d'une manière indélébile sur l'emballage. Cette impression peut être automatique et effectuée par la machine de traitement d'image qui effectue le comptage. Le système de l'invention est donc de nature à permettre une automatisation encore plus grande de la fabrication.

L'invention a donc pour objet un dispositif de comptage de cartes à mémoire d'un lot caractérisé en ce qu'il comporte

- un émetteur pour émettre un rayonnement X,
- des moyens pour présenter, sensiblement sur leur chant, les cartes du lot par rapport au rayon-

nement X émis,

- un détecteur de rayonnement X placé en aval du lot des cartes par rapport à ce rayonnement et susceptible de produire une image radiologique du rayonnement émis après son passage au travers du lot des cartes, et

- un compteur pour compter dans l'image produite un nombre d'altérations de cette image, ce nombre étant représentatif du nombre des cartes dans le lot.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci ne sont données qu'à titre indicatif et nullement limitatifs de l'invention.

La figure 1 unique montre une variante d'un dispositif, selon l'invention, de comptage de cartes à mémoire telles que 1 ou 2 contenues dans un lot de cartes 3. Les cartes 1 ou 2 sont planes et en général de forme rectangulaire. Elles comportent un micromodule 20 inséré dans le corps de carte. Ce micromodule est muni de métallisations de contact électrique 21. D'une manière préférée le lot 3 de cartes est retenu dans un emballage 4 scellé de manière à ce qu'un opérateur ne puisse pas intervenir sur les cartes contenues dans le lot. D'une manière préférée également, les cartes sont accolées les unes contre les autres par leur faces planes. Le dispositif comporte un émetteur 5 d'un rayonnement X 7. Les lots de cartes, tel que le lot 3, sont placés dans le champ du rayonnement X, sur une bande transporteuse 6 en un matériau transparent au rayonnement X. Les lots 3 sont placés sur la bande 6 de telle façon que le plan des cartes 1 ou 2 soit sensiblement parallèle à la direction principale du rayonnement 7 X du tube 5. Dans la pratique, on a pu observer que le caractère vertical des cartes était important mais que le dispositif était relativement tolérant à cet égard. Ainsi, il suffit d'écarter de seulement 75 cm à 1 mètre le tube à rayons X 5 du lot 3 pour que l'on puisse considérer que pour un lot d'une centaine de cartes, le rayonnement X puisse être considéré comme un rayonnement de type parallèle suffisamment séparateur. Une centaine de cartes conduit à une épaisseur du lot de l'ordre de 8 cm, c'est-à-dire de l'ordre de 10 % de l'écart entre le lot et la source X. Par ailleurs, compte tenu de la finesse des parties métalliques de connexion du micromodule, les images d'absorption des micromodules peuvent être facilement séparées les unes des autres. Le dispositif comporte également, en dessous de la bande transporteuse 6 un détecteur de rayonnement X. Ce détecteur de rayonnement X, dans un exemple, est constitué par un film radiosensible 8 dont l'impression photographique est effectuée par une impulsion de rayonnement X émis par le tube 5.

Après développement de l'image ainsi obtenue on observe sur un cliché 9 un ensemble de raies telle que 10 d'opacification qui matérialisent par leur pré-

sence le nombre des cartes telle que 1. Pour le comptage on utilise alors une technique de type connu. Une source de rayonnement ultraviolet 11 (ou d'un autre type de rayonnement optique visible) éclaire le cliché 9 en face duquel est placée une caméra 12. Dans un exemple simple, la caméra 12 est constituée par un barreau 12 de cellules de type CCD. Ce barreau 12 est relié à un circuit de commande 13 comportant essentiellement une horloge H susceptible de provoquer le transport des charges contenues dans chacune des cellules à des cellules voisines. La dernière cellule est reliée à une sortie de signal du dispositif.

Autrement dit, une fois que l'illumination impulsionnelle du barreau 12 a été faite au travers du cliché 9, des charges électriques sont stockées dans les différentes cellules de ce barreau. On peut lire les charges électriques chargés dans chacune des cellules sous le contrôle du circuit 13. Le barreau 12 délivre alors un signal S 14 dont la représentation temporelle, au rythme de l'horloge H, se présente sous la forme d'une suite d'impulsion 15. Selon la nature du cliché, positif ou négatif, on comptera les crêtes ou les passages par zéro du signal S. Le signal S est introduit, éventuellement après des filtrages de remise en forme, dans un compteur logique 16. Le compteur 16 comporte une entrée de remise à zéro RAZ. Le compteur 16 peut également comporter un dispositif d'affichage 17 des quantités comptées.

Le fonctionnement de l'invention est le suivant. On place un lot de carte, dans son emballage 4, sur la bande 6. Les cartes sont sur chant sur la bande 6, et de préférence les faces de ces cartes sont orientées perpendiculairement à la grande longueur de la bande 6. Avec la bande 6 on déplace le lot 3 pour le placer entre le tube 5 et le film 8. Rendu à cet endroit on arrête la bande et on irradie au moyen du tube 5 le lot 3. Ensuite on développe le film 8 pour obtenir le cliché 9. On compte par mise en place du cliché 9 entre la lampe 11 et le barreau 12 le nombre de transitions d'opacité présentées dans le signal S de lecture du barreau 12. Ce système permet par ailleurs, après comptage d'associer le cliché 9 au paquet 3.

En variante, pour effectuer le comptage on peut préférer utiliser un écran 18 intensificateur d'images radiologiques couplé à une caméra de télévision 19. Dans ce cas le couple écran 18-caméra 19 est placé sous la bande transporteuse 6 à l'endroit où était placé le film 8. La dalle 18 de l'écran intensificateur d'images radiologiques est susceptible de transformer le rayonnements X reçu en un rayonnement lumineux. De tels écrans 18 sont connus et utilisés dans le domaine médical depuis fort longtemps. Une telle dalle comporte essentiellement des cristaux d'iodure de césium propres à faire cette transformation X-lumière visible. La caméra de télévision 19 lit l'image transformée à l'envers de l'écran 18, et délivre un signal vidéo assimilable en tous points au signal 14

délivré par le barreau 12. Il est possible d'effectuer directement sur le signal vidéo le comptage indiqué précédemment.

Le compteur 16 est synchronisé soit avec la caméra 19 soit avec le circuit 13 de pilotage du barreau 12. A cette fin, une liaison de synchronisation 22 relie le circuit 13, ou la caméra 19, au compteur 16. Dans une autre variante, il est possible d'effectuer une mesure au vol, le lot 3 défilant sans s'arrêter entre le tube X 5 et le détecteur 18-19. Dans ce cas la caméra 19 peut être reliée à une mémoire d'image. La lecture de la mémoire d'image permet ensuite de disposer du signal S.

Revendications

1 - Dispositif de comptage de cartes (1,2) à puce ou à mémoire d'un lot (3) comportant

– un émetteur (5) pour émettre un rayonnement X,

– un détecteur (8) de rayonnement X placé en aval du lot des cartes par rapport à ce rayonnement et susceptible de produire une image (9) radiologique du rayonnement émis après son passage au travers du lot des cartes, et

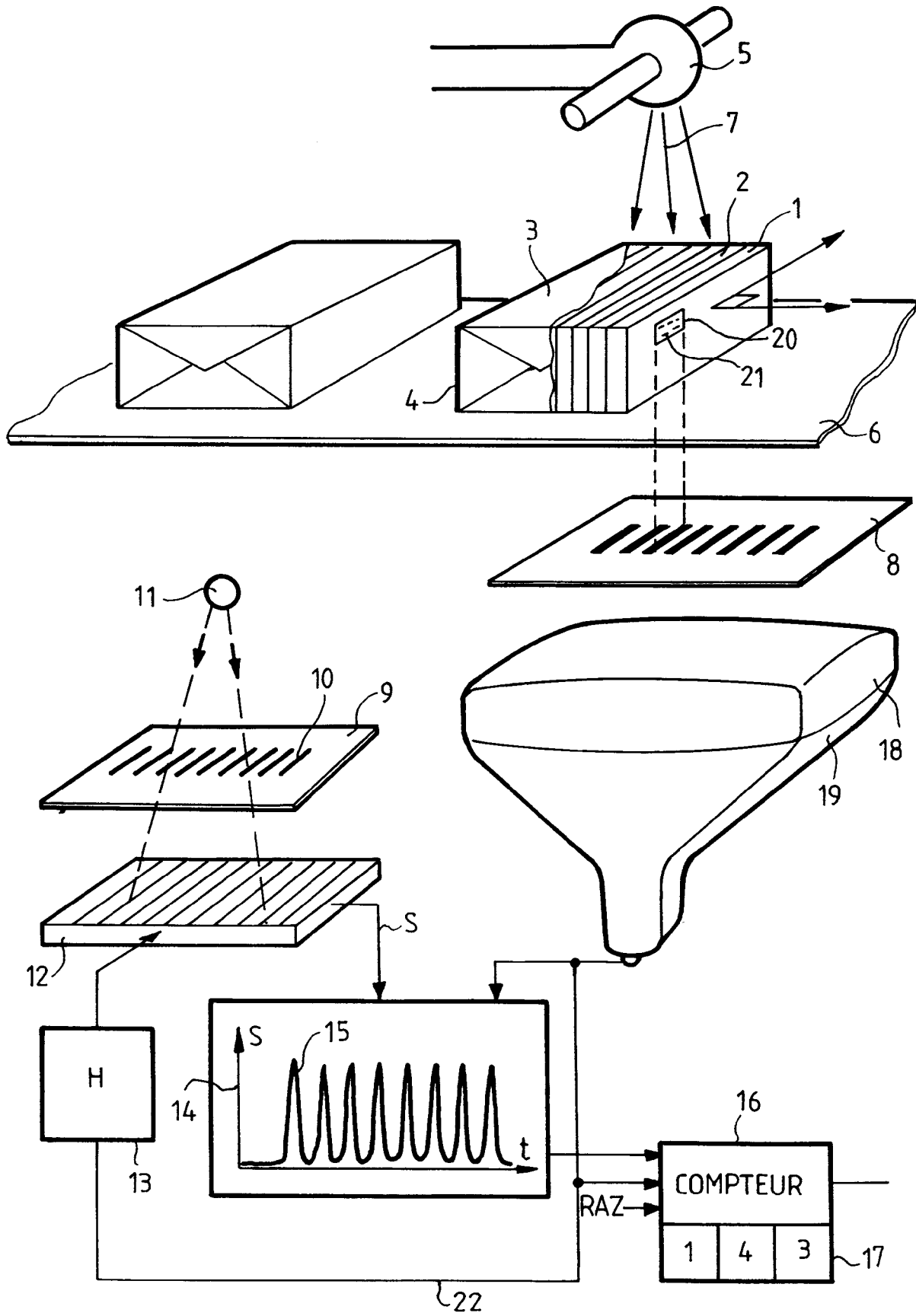
– un compteur (11-16) pour compter dans l'image produite un nombre d'altérations de cette image, ce nombre étant représentatif du nombre des cartes dans le lot, caractérisé en ce qu'il comporte

– des moyens (6) pour présenter, sensiblement sur leur chant, les cartes du lot par rapport au rayonnement X émis, ces cartes étant accolées les unes contre les autres par leurs faces planes.

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le détecteur de rayonnement comporte un film radiosensible (8) et en ce que le compteur comporte une caméra (12) pour saisir une image (9) du film et dont le signal (S) de sortie est relié à un compteur (16) logique pour compter un nombre de transitions de ce signal de sortie.

3 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le détecteur de rayonnement comporte une caméra (19) de type TV dont le signal de sortie est relié à un compteur (16) logique pour compter un nombre de transitions de ce signal de sortie.

4 - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le détecteur de rayonnement comporte en amont de la caméra un intensificateur d'images radiologiques (17).





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 2084

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y	FR-A-2 390 744 (PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) * Page 1, lignes 1-13; page 3, lignes 28-37; page 7, lignes 20-31; figure 2 * ---	1-4	G 06 M 9/00 G 06 M 7/00
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 72 (P-265)[1509], 4 avril 1984; & JP-A-58 217 091 (DAINIPPON INSATSU) 16-12-1983 * Le document en entier * -----	1-4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			G 06 M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28-10-1991	Examineur CHIARIZIA S.J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)